

Document Code:A

(11) Publication No.1020010092354

(43) Publication.Date. 20011024

(21) Application No.1020010013338

(22) Application Date. 20010315

(51) IPC Code:

G11B 7/004

(71) Applicant:

HITACHI, LTD.

(72) Inventor:

HIROSE KOICHI

KATSUKI MANABU

NISHIMURA KOICHIRO

TAKEUCHI TOSHIFUMI

(30) Priority:

2000 2000079288 20000316 JP

(54) Title of Invention

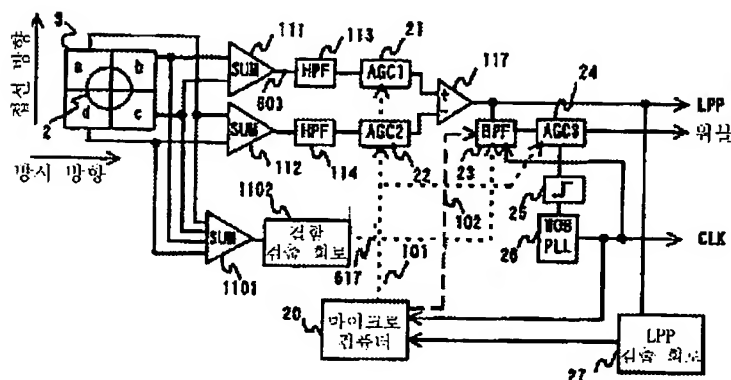
WOBBLE SIGNAL REPRODUCING CIRCUIT

Representative drawing

(57) Abstract:

PURPOSE: To stably reproduce wobble signals on all the disks of a CD-R/RW, a DVD-R/RW and DVD-RAM with one wobble signal reproducing circuit.

CONSTITUTION: Each of an AGC circuit for equalizing the RF amplitudes of a push-pull circuit output over a wide band and photodetector outputs from two system provided by push-pull and an AGC circuit for fixing a wobble amplitude is provided with a function for holding a gain or switching a response time constant and AGC is held or response time constant is switched by detecting a land prepit area from the push-pull output at the time of reproducing the



DVD-R/RW. Besides the AGC is held or response time constant is switched in an address information recording area (PID area) when reproducing the DVD-RAM. Further, a band pass filter for extracting a wobble frequency is provided with a function for making a passband almost proportional to a clock entry and moreover provided with a function for switching the proportional coefficient of the passband and a clock frequency among the CD-R/RW, DVD-R/RW and DVD-RAM.

© KIPO & JPO 2002

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6

G11B 7 /004

(11) 공개번호

특2001-0092354

(43) 공개일자

2001년10월24일

(21) 출원번호 10-2001-0013338

(22) 출원일자 2001년03월15일

(30) 우선권 주장 2000-079288 2000년03월16일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

(72) 발명자 일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쵸메 6반치
니시우라고이찌로

일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루빌딩

히로세고이찌

일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루빌딩

가쓰끼마나부

일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루빌딩

다께우찌도시후미

(74) 대리인 일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루빌딩
구영창, 장수길

심사청구 : 있음

(54) 워블 신호 재생 회로

요약

CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM의 모든 디스크의 워블 신호를 하나의 워블 신호 재생 회로로 안정적으로 재생할 수 있다. 워블 신호 재생 회로에서는, 광대역의 푸시풀 회로 출력과, 푸시풀로 얻어지는 2가지 시스템의 광 검출기 출력의 RF 진폭을 같게 하는 AGC 회로 및 워블 진폭을 일정하게 하는 AGC 회로에 이득을 출드하거나 응답 시상수를 전환하는 기능을 구비하여, DVD-R/RW 재생시에 푸시풀 출력에 의해 랜드 프리-파트 영역을 검출하여 AGC를 출드하거나 응답 시상수를 전환한다. 또한, DVD-RAM 재생시의 어드레스 정보 기록 영역(PID 영역)에서 상기 AGC가 출드되거나 응답 시상수가 전환된다. 또한, 워블 주파수를 추출하는 대역 통과 필터에 있어서 통과 대역을 클럭 입력과 대략 비례하게 하는 기능 및 CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM에서 통과 대역과 클럭 주파수와의 비례 계수를 전환하는 기능을 구비한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예의 워블 신호 재생 회로의 회로 블록도.
도 2는 종래의 워블 신호 재생 회로의 회로 블록도.
도 3은 DVD-R/RW의 랜드 프리-피트를 개략적으로 나타내는 도면.
도 4는 DVD-RAM의 PID 영역을 개략적으로 나타내는 도면.
도 5는 본 발명의 제1 실시예의 AGC(자동 이득 조정) 회로의 일례를 도시하는 회로 블록도.
도 6은 DVD-R/RW 재생시에 랜드 프리-피트 신호가 RF 신호에 누설되는 것을 도시하는 개략도.
도 7은 본 발명의 제1 실시예의 대역 통과 필터 회로의 일례를 도시하는 회로 블록도.
도 8은 본 발명의 제2 실시예의 대역 통과 필터 회로의 일례를 도시하는 회로 블록도.
도 9는 본 발명의 제2 실시예의 AGC 회로의 일례를 도시하는 회로 블록도.
도 10은 본 발명의 제2 실시예의 대역 통과 필터 회로의 일례를 도시하는 회로 블록도.
도 11은 도 10의 필터의 전류원(905)의 입력 클럭 주파수와 출력 전류의 관계를 나타낸 도면.
도 12는 본 발명의 제3 실시예를 도시하는 워블 신호 재생 회로의 회로 블록도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1 : 광 검출기
2 : 원시야상
17 : 감산 회로
20 : 마이크로컴퓨터
21, 22, 24 : AGC 회로
23 : 대역 통과 필터(BPF)
25 : 슬라이스 회로
26 : 위상 동기(PLL) 회로

27 : 랜드 프리-피트(LPP) 검출 회로

111, 112 : 가산 회로

113, 114 : 광대역 고역 통과 필터(HPF)

1101, 1102 : 결함 검출 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 디스크의 기록 가능한 디스크에 기록되어 있는 워블 신호의 재생 회로에 관한 것이다.

현재, 시장에는 CD, DVD-RAM 과 같은 판독 전용의 광 디스크 외에, CD-R/DVD-R 등의 1회 기록용 광 디스크, 및 CD-RW/DVD-RW 또는 DVD-RAM 등의 기록 가능한 광 디스크가 있다. 이러한 기록 가능한 광 디스크의 기록시에는, 종래의 판독 전용 디스크에서 행해지고 있는 재생 신호로부터의 클럭 신호 생성을 할 수 없다. 따라서, 디스크상에 정보를 기록하는 부분인 그루브를 일정 주기로 워블링시켜, 이 워블링(이하, 워블이라 칭함)을 푸시풀 시스템으로 재생하여 얻어지는 워블 신호로부터, 기록 시의 클럭 신호를 생성한다.

도 2는 워블 신호 재생 회로의 종래예를 도시한다. 디스크상에 조사된 레이저 스폿으로부터의 반사광은, 2 부분으로 분할된 광 검출기(1) 상에 원시야상(far field pattern:2)을 형성한다. 광 검출기의 2개의 출력을 감산 회로(17)로 감산하여 푸시풀 성분을 추출한다. 얻어진 푸시풀 신호로부터 대역 통과 필터(BPF)(18)에 의해 워블 주파수가 추출된다. CD-R/RW에서 재생되는 워블 신호는, 주파수 $22.05 \text{ KHz} \pm 1 \text{ KHz}$ 의 연속 신호이다. CD-R/RW에서는 FM 변조에 의해 워블 신호에 ATIP (Absolute Time In Pregroove)라고 불리는 어드레스 정보가 중첩되기 때문에 주파수 대역에 소정 폭을 갖는다. 도 3은 DVD-R/RW의 디스크면을 나타내는 도면이다. 도면에서 참조 부호 301은 데이터가 기록되는 그루브로, CD-R/RW와 같이 워블링되고 있다. DVD-R/RW에서 재생되는 워블 신호는 CD-R/RW와 다른, 연속한 140.65 KHz 의 단일 주파수이고, 어드레스 정보는 중첩되어 있지 않다. 그 대신에, 그루브와 그루브의 사이에서 정보가 기록되지 않은 랜드 부분에, 302로 나타낸 랜드 프리-피트(이하, LPP라 칭함)라고 불리는 피트가 기록되어 있다. LPP는 워블의 최대 진폭 위치의 선두에서 3번째까지 존재하여, 이 3 비트에 의해 어드레스 정보가 기록된다.

푸시풀 신호로부터 워블 신호를 안정적으로 추출하기 위해서는, RF 신호가 푸시풀 신호로 누설되는 것을 저감시킬 필요가 있다. 따라서, 일본 특개평8-194969 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 도 2의 감산 회로의 전단에 자동 이득 조정 회로(AGC 회로)가 설치되는 것이 생각된다.

또한, 최근 몇년간, 디스크의 대용량화에 따라 디스크 재생 속도의 2배속이 활성화되었다.

2배속 재생시에, 워블의 BPF의 통과 대역을 2배속과 연동하여 전환할 필요가 있다. 연동시키는 방법으로서, 디스크의 재생 속도에 따라 마이크로컴퓨터에 의해 BPF의 통과 대역의 설정을 전환하는 것이 생각되지만, 속도가 변할 때마다 마이크로컴퓨터를 액세스할 필요가 있기 때문에 처리가 곤란해진다. 또한, 디스크 재생 속도의 고속화에 따라 CAV 재생을 행하는 경우, 마이크로컴퓨터로의 액세스 횟수의 제한에 의해 BPF의 대역 설정의 어긋남이 생겨, 워블 신호의 S/N 저하 및 그것에 의하는 클럭 지터의 증가 요인이 된다. 이러한 문제점에 대해, 일본 특개평 제11-203681호에 개시된 바와 같이,

더미 필터 및 위상 비교 회로에 의해 통과 대역 자동 트래킹을 사용하는 것이 생각된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기한 바와 같이, 다양한 디스크의 2배속 재생을 하나의 광 디스크 재생 장치로 실현하는 경우, 각 디스크의 사양이 다르기 때문에 여러가지 문제가 생긴다. 워블 신호 재생 회로의 문제점은 다음과 같다.

1. DVD-R/RW의 랜드 프리-피트 신호의 워블 신호로의 누설

여기서, 일본 특개평 제8-194969호 공보에 기재된 바와 같이, 도 2의 감산 회로의 전단에 AGC(자동 이득 제어) 회로를 배치한 경우, DVD-R/RW 재생시에는 LPP 신호가 RF 신호에 누설되어, 그 진폭 변동에 따라 AGC 이득이 변동된다. 따라서, LPP 통과시에 RF 신호가 워블 신호에 누설될 것이 우려된다.

2. DVD-RAM의 어드레스 정보 영역에서의 워블 신호의 누락 처리

도 4는 DVD-RAM의 디스크면을 나타내는 도면이다. 도면에서 참조 부호 403는 그루브, 참조 부호 404는 랜드이다. DVD-RAM에서는 기록 밀도를 증가시키기 위해서 그루브(403)와 랜드(404) 모두에 신호를 기록하는 랜드 그루브 기록 시스템을 채용하고 있다. 따라서, DVD-RAM에서의 어드레스 정보는 도면의 참조 부호 401 및 402로 나타낸 바와 같이, 랜드 및 그루브의 각 트랙에 대하여 스테거링 방식으로 기록되어 있다. 이 어드레스 정보가 기록된 부분을 PID (Physical Identification Data) 영역이라고 부른다.

DVD-RAM에서 재생되는 워블 신호는 DVD-R/RW와 유사하게 157 KHz의 단일 주파수를 갖지만, PID 영역에서는 어드레스 정보가 스테거링 방식으로 기록되기 때문에, 푸시풀 성분을 검출하여 감산할 때에 감산전에 한 측의 신호가 누락된다. 따라서, 상기 항목 1과 같이 감산 회로의 전단에 AGC 회로를 구비한 것을 고려하는 경우, PID 영역에서 AGC가 포화되는 것이 생각된다.

또한, CD-R/RW에서 재생되는 워블 신호는 대역 폭을 가지며 진폭이 변동된다. 그것에 의한 후단에서의 2차화의 오프셋을 저감시키기 위해서, 일본 특개평 제11-161961호에 기재되어 있는 바와 같이, BPF(18)의 후단에 AGC 회로를 설치하는 것이 생각된다. 그러나, DVD-RAM에서는 PID 영역의 재생시에 그루브가 존재하지 않기 때문에, PID 영역의 재생시에 워블 신호가 누락한다. 따라서, 상기와 같이 PID 영역에서 AGC 회로가 포화되는 것이 생각된다.

3. BPF 통과 대역 설정

일본 특개평 제11-203681호 공보에 기재된 기술에서는, 더미 필터 및 위상 비교 회로에서의 워블 신호 대역 검출 정밀도의 문제, 및 동 회로의 정밀도를 향상시키기 위해서 회로 규모가 증대하는 문제가 있다. 워블 신호로부터 재생되는 클럭 신호에 따라 BPF의 대역 설정을 하는 경우, 워블 신호 주파수와 클럭 주파수의 비가 디스크의 종류에 따라 다른 것이 문제가 된다.

이와 같이, 디스크에 따라 워블 신호의 사양이 다르기 때문에, 각 디스크에 대응하는 워블 신호 재생 회로를 설치한 경우, 회로 실장 면적이 증대한다고 하는 문제가 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 문제를 해결하기 위해서, 디스크상에 형성되어 있는 그루브를 워블링하여 기록되는 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에서, 푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와, 그 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터와, 연산 회로의 전단 또는 내부에 배치된 AGC(자동 이득 조정) 회로와, 그루브와 그루브 사이에서 정보가 기록되어 있지 않은 랜드부에 피트가 형성된 랜드 프리-피트 영역을 검출하는 랜드 프리-피트 검출 수단을 포함하며, 랜드 프

리-피트 검출 수단의 검출 신호에 의해 랜드 프리-피트 영역의 재생시에 AGC 회로의 이득을 고정하거나 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하도록 구성된다.

또한, 그루브가 트랙상에서 랜드로 분할되어, 그 부분에 어드레스가 형성된 어드레스 정보 기록 영역을 검출하는 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단을 포함하고, 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단의 검출 신호에 의해, 어드레스 정보 기록 영역 재생시에 상기 AGC 회로의 이득을 고정하거나 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하도록 구성된다.

또한, 푸시풀 신호로부터 워블 신호를 추출하는 대역 통과 필터의 출력에 제2 AGC 회로가 구비되어, 어드레스 정보 기록 영역 재생시에 AGC 회로의 이득 및 제2 AGC 회로의 이득을 고정하거나 AGC 회로의 응답 시상수 및 제2 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하도록 구성된다.

또한, 재생될 디스크의 스크래치, 또는 지문을 검출하는 수단이 구비되어, 그 수단의 검출 신호와, 랜드 프리-피트 검출 수단의 검출 신호의 OR 연산 출력에 의해, AGC 회로의 이득을 고정하거나 상기 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하도록 구성된다.

또한, 재생될 디스크의 스크래치, 또는 지문을 검출하는 수단의 검출 신호와, 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단의 검출 신호의 OR 연산 출력에 의해, AGC 회로의 이득 및 제2 AGC 회로의 이득을 고정하거나 AGC 회로 및 제2 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하도록 구성한다.

또한, 랜드 프리-피트 검출 수단은 랜드 프리-피트 영역 위치에 대응하는 검출 신호 또는 그 검출 신호와 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭으로부터 생성되는 신호로 랜드 프리-피트 기록 영역을 검출한다.

또한, 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단은 어드레스 정보 기록 영역 위치에 대응한 검출 신호, 그 검출 신호와 워블 신호로부터 생성되는 신호, 또는 그 출력 신호와 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭으로부터 생성되는 신호로 어드레스 정보 기록 영역을 검출한다.

또한, 상기 대역 통과 필터의 통과 주파수 대역은 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭의 주파수에 대략 비례하며, 통과 주파수 대역과 클럭의 주파수간의 비례 계수를 변화시킬 수 있다. 또한, 디스크의 스크래치, 또는 지문을 검출하는 스크래치 검출 회로를 구비하여, 스크래치 검출시에 상기 대역 통과 필터의 통과 주파수 대역을 고정하는 기능을 구비한다.

또한, 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭의 주파수를 측정하여, 통상 재생시에 그 주파수가 크게 변동했을 때에 대역 통과 필터의 통과 주파수 대역을 고정하는 기능을 구비한다.

또한, 푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로는 랜드 프리-피트 영역의 랜드 프리-피트 신호를 통과시키는 대역을 가지며, 연산 회로의 출력을 랜드 프리-피트 신호로 하는 랜드 프리-피트 검출 수단을 구비한다.

또한, 푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와, 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터와, 연산 회로의 출력으로부터 대역 통과 필터의 출력을 감산하는 감산 회로를 포함하고, 연산 회로 및 감산 회로는 랜드 프리-피트 영역의 랜드 프리-피트 신호를 통과시키는 대역을 가지며, 감산 회로의 출력을 랜드 프리-피트 신호로 하는 랜드 프리-피트 검출 수단을 구비하도록 구성된다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예의 회로 블록도를 도시한다. 도면에서, 도 2에서의 블록과 동일한 기능을 갖는 블록에 대해서는 도 2와 동일한 부호로 나타내었으며 그 설명을 생략하기로 한다. 참조 부호 111, 112는 광대역 가산 회로이고, 참조 부호 113 및 114는 광대역 HPF이고, 참조 부호 117는 광대역 감산 회로이다. 참조 부호 21, 22 및 24는 이득 홀드 기능을 구비한 AGC 회로이고, 마이크로컴퓨터(20)로부터의 제어 신호에 의해 이득이 고정된다. 이들 중, 감산 회로(117)로 구성되는 푸시풀 연산 회로의 전단에 배치된 AGC 회로(21 및 22)는 광대역 AGC 회로로 한다. 그러나, HPF(113 및 114) 및 감산 회로(117)를 푸시풀 연산 회로로 정의한 경우에는, 그 회로는 푸시풀 연산 회로 내부에 배치된 AGC 회로가 되지만, 본 실시예에서의 푸시풀 연산 회로는 감산부를 나타내며, 이하 AGC 회로(21 및 22)의 배치는 푸시풀 연산 회로의 전

단으로 한다. 참조 부호 27는 DVD-R/RW에 기록되어 있는 LPP 신호를 검출하는 회로를 나타내며, 가산 회로에서 감산 회로까지를 광대역으로 향으로써 이러한 회로 구성에 의해 LPP 검출이 가능하다. 참조 부호 23는 클럭 주파수에 대략 비례하여 통과 대역이 변하는 BPF를 나타내며, 클럭 주파수와 통과 대역의 비례 계수를 마이크로컴퓨터(20)에 의해 변화시킬 수 있다. 참조 부호 25는 위블 신호를 2치화하는 슬라이스 회로를 나타낸다. 참조 부호 26는 2치화된 위블 신호로부터 클럭 신호를 생성하는 PLL 회로를 나타낸다. 참조 부호 1101 및 1102는 디스크의 스크래치, 및 지문 등을 RF 신호로부터 검출하는 결함 검출 회로이다. 참조 부호 101은 AGC 회로에 대한 제어 신호이고, 참조 부호 102은 BPF(23)에 대한 제어 신호이다.

도 5에 AGC 회로(21, 22 또는 24)의 회로 구성의 일례를 나타낸다. 도면의 참조 부호 501는 전압 V0에 의해 이득 제어를 행하는 이득 가변 증폭기를 나타내며, 참조 부호 502는 진폭을 검출하여, 기준 전압 VR과의 차를 제어 전압으로서 출력하는 검파 회로이다. 참조 부호 504는 검파 회로(502)로부터의 제어 전압 출력을 이용하여, 캐패시터(506)의 충전 및 방전을 행한다. 참조 부호 505는 AGC 홀드 스위치를 나타내며, 이 스위치가 오프되면 이득 가변 증폭기(501)의 제어 전압 V0을 캐패시터(506)로 홀드하여, 증폭기(501)의 이득을 고정한다.

이하, 본 실시예의 AGC 동작을 설명하기로 한다.

CD-R/RW 재생시에, 위블은 연속 신호이고, 랜드 부분에 피트가 존재하지 않기 때문에 누설이 생기지 않는다. 따라서, 도 5의 스위치(505)는 항상 온 상태로 사용되어, AGC 동작이 홀드되지 않는다.

도 6은 DVD-R/RW 재생시의 광 검출기의 출력 파형을 도시하는 개략도이다. 디스크상의 위블(701)에 기록된 신호를 광 스폿(702)으로 재생했을 때, LPP에 의한 신호의 누설에 의해 도 1의 광 검출기의 출력(703)이 참조 부호 704로 나타난 바와 같이 진폭 변동한다. 따라서, LPP 재생 시에, 도 5의 스위치(505)를 오프함으로써 도 1의 푸시풀 연산 회로의 전단의 AGC(1, 2)의 AGC 동작을 홀드하여, AGC(1, 2)의 이득이 진폭 변동에 따르지 않도록 한다. LPP는 디스크의 그루브의 위블링에 동기하여 존재하기 때문에, 도면중의 LPP 검출 회로(27)가 최초의 LPP를 검출한 후, 위블 신호로부터 재생된 클럭 신호를 마이크로컴퓨터로 카운트하여 LPP 위치를 검출하여, AGC 동작이 홀드된다. 이에 따라, LPP 재생 시의 RF 진폭 변화에 의한 AGC 이득 변동을 방지하여, 위블 신호로의 RF 신호의 누설을 저감시킬 수 있다. 또한, 이외에 도 1의 BPF 후단의 AGC(3)의 동작에 관해서도, AGC(1, 2)와 동일한 제어를 행함으로써, LPP 재생 시의 위블 신호의 진폭 변화에 의한 AGC(3)의 이득 변동을 막고, 위블 신호의 재생을 안정화시킬 수 있다.

DVD-RAM 에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, PID 영역(401, 402)에서 스택거링 방식으로 데이터가 기록되어 있기 때문에, 도 1의 회로에서 이 영역에서 위블 신호를 재생한 경우, AGC(1, 2)의 입력이 무 신호(signalless)로 되어 동작이 포화될 가능성이 있다. 또한, PID 영역에 그루브가 존재하지 않기 때문에, 이 영역에서 재생 시에 위블 신호가 누락되어 AGC(3)의 동작이 포화될 가능성이 있다. 따라서, PID 영역에서 재생 시에, AGC(1 내지 3)에서 도 5의 스위치(505)가 오프되어, AGC 동작이 홀드됨으로써 포화가 방지된다. 또한, PID 영역은 디스크의 랜드 및 그루브의 위블링에 동기하여 존재하기 때문에, 최초의 PID 영역이 검출된 후 위블 신호, 또는 위블 신호로부터 재생된 클럭 신호를 마이크로컴퓨터로 카운트하여 PID 영역을 검출하여, AGC 동작이 홀드된다. 이에 따라, PID 영역에서의 위블신호의 누락에 의한 AGC의 포화를 방지할 수 있다.

이상의 동작에 의해서, 도 1 및 도 5의 회로에서 CD-R/RW, DVD-R/RW, DVD-RAM의 기록 및 재생시에 AGC를 안정적으로 동작시킬 수 있다.

도 7은 BPF 회로(23)의 회로 구성예를 나타낸다. 참조 부호 601, 602 및 607는 연산 증폭기를 나타내며, 연산 증폭기(602)는 클럭 신호에 의해 제어되는 스위치(603)와 캐패시터(604 내지 606)로 스위치 캐패시터 필터를 구성한다. 마찬가지로, 연산 증폭기(607)와 스위치(608) 및 캐패시터(609 내지 611)로 스위치 캐패시터 필터를 구성하여, 연산 증폭기(601)와 2단의 스위치 캐패시터 필터로 상태 변수형 필터를 구성한다. 이 필터의 통과 대역은 스위치 캐패시터 필터의 차단 주파수 f_c 에 의해 결정된다. 연산 증폭기(602)로 구성되는 스위치 캐패시터 필터의 f_c 는, 캐패시터(604)의 용량치가 C1, 캐패시터(606)의 용량치가 C2, 스위칭 주파수가 f_{sw} 일 때, 이하의 수학적식으로 표시된다.

$$f_c = (1/2\pi) \times (C1/C2) \times f_{sw}$$

필터의 f_c 는 스위칭 주파수에 비례하기 때문에, 재생 속도의 변화에 의해서 워블 주파수가 변화되어, 워블로부터 재생되는 클럭 주파수가 변화하면, 그것에 비례하여 스위치 캐패시터 필터의 f_c 가 변화한다. 이에 따라, BPF의 통과 대역을 워블 주파수에 대략 비례시킬 수 있어, 외부에서 마이크로컴퓨터의 레지스터 설정 등의 수단에 의한 BPF의 대역 설정이 불필요하므로, 곤란한 처리를 저감할 수 있다. 또한, BPF의 대역 설정과 워블 신호 주파수간의 어긋남에 의한 워블 신호의 S/N 저하, 및 워블 신호로부터 생성되는 클럭의 지터 증가를 저감시킬 수 있다.

또한, DVD-R/RW 및 DVD-RAM에서의 워블 주파수와 클럭 주파수의 비는 1 : 186이며, 이는 CD-R/RW에서의 워블 주파수와 클럭 주파수의 비인 1 : 196과 다르다. 이러한 차이는, 도 7의 제어 신호(102)에 의해, 스위치(612 및 613)를 전환하여 용량치 C1를 변화시켜, f_c 와 f_{sw} 간의 비례 계수가 변화된다. 이러한 구성에 따르면, 도 1 및 도 7의 BPF에 의해, CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM의 고속 기록, 고속 재생, 및 CAV 등의 가변속 기록, 및 가변속 재생을 처리할 수 있다.

또한, 디스크의 스크래치, 및 지문 등에 의해 워블 신호가 재생되지 않은 경우, 클럭이 재생되지 않기 때문에 필터의 통과 대역이 불안정하게 된다. 따라서, 결함 검출 회로에서 얻어진 결함 신호에 의해 BPF 출드 신호(617)가 스위치(615 및 616)를 제어하여, 결함 검출시에는 스위치를 저항측에 연결하여 필터의 대역을 고정한다.

이와 같이, 제1 실시예의 회로 구성에 의해, 1개의 워블 신호 재생 회로는 CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM의 고속 재생, 고속 기록, 및 CAV 등의 가변속 기록, 가변속 재생을 처리하여, 안정된 워블 신호를 재생할 수가 있어, 광 디스크 재생 장치에서의 회로 실장 면적을 크게 감소할 수가 있다.

이하, 본 발명의 제2 실시예에 관해서 설명하기로 한다. 도 8은 본 실시예의 블록도이다. 도면에서, 도 1의 블록과 동일한 기능을 갖는 블록에 대해서는 도 1과 동일한 부호로 나타내고, 그 설명은 생략하기로 한다. 참조 부호 28는 광대역의 감산 회로이고, 감산 회로(117)에 의해 얻어진 광대역의 푸시풀 출력으로부터 BPF(23)의 출력을 감산한다. 이에 따라, 도 1의 LPP 출력으로부터 워블 주파수 성분을 제거할 수 있고, 보다 안정된 LPP 검출이 가능하게 된다.

도 9는 본 실시예에서의 AGC 회로의 구성의 일례를 도시한다. 도면에서 도 5의 AGC 회로와 동일한 기능을 갖는 블록에 대해서는 동일 부호로 나타내고, 그 설명을 생략하기로 한다. 참조 부호(801)는 캐패시터 전환 스위치를 나타내며, 제어 신호(101)에 의해서 캐패시터(506 및 802)를 전환한다. 또한, 도면에서 용량치 C0 및 C1는 다음의 관계를 갖는다.

$$C1 \gg C0$$

이하에 본 실시예의 AGC 동작을 설명하기로 한다.

CD-R/RW 재생시에는, 누설, 간헐 등이 없이 RF 신호 및 워블 신호가 안정적으로 재생되기 때문에, 스위치(801)는 용량치 C1가 작은 캐패시터(506)를 선택하여 전환을 행하지 않는다.

DVD-R/RW 재생 시에는, 도 6에 도시한 바와 같이, RF 신호에 LPP가 누설됨으로써 진폭 변동이 있기 때문에, LPP 재생시 스위치(801)를 용량치가 큰 캐패시터(802)를 선택하도록 전환된다. 이것에 의해, AGC의 응답 시상수가 커져 응답이 늦어진다. 따라서, LPP의 누설에 의한 RF 진폭 변동 및 워블 진폭 변동에 AGC가 따르지 않게 되어, 실시예 1와 같이 워블 진폭을 안정되게 하는 효과를 얻을 수 있다. LPP의 검출은, 실시예 1와 같이 워블 신호에 의해 재생한 클럭 신호를 마이크로컴퓨터로 카운트하여 행해진다.

DVD-RAM의 재생 시에는, PID 영역에서 AGC 입력이 무 신호로 되기 때문에, PID 영역 재생시 스위치(801)가 전환되어, AGC 회로의 응답 시상수가 커진다. PID 영역의 검출은, 실시예 1과 같이 워블 신호로부터 재생된 클럭 신호를 마이크로컴퓨터로 카운트하여 행해진다. 이에 따라, 입력된 무 신호에 의한 AGC의 오동작이 방지되어, PID 영역 통과시에도 AGC를 안정적으로 동작시킬 수 있다.

전송된 바와 같이, 본 실시예에 있어서도 실시예 1과 같이 CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM의 기록, 재생시에 AGC를 안정적으로 동작시킬 수 있어, 실시예 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

도 10은 본 실시예에서의 BPF 회로의 구성예를 나타낸다. 참조 부호 901 및 902는 gm 가변 증폭기를 나타내며, 전류원(905)으로부터의 전류치에 대략 비례하여 gm(입력 전압에 대한 출력 전류의 상호 컨덕턴스)이 변화한다. 본 회로는 증폭기(901 및 902)와 캐패시터(903 및 904)로 바이쿼드형 필터(biquartic filter)를 구성한다. gm을 제어하는 전류원(905)을, 출력 전류치가 입력 클럭 주파수에 대략 비례하여 변화되는 구성으로 함으로써, 실시예 1의 BPF 회로와 같이 재생 속도의 변화에 대략 비례하여 BPF의 통과 대역을 변화시킬 수 있다.

또한 제어 신호(102)에 의해, 도 11에 도시한 바와 같이 전류원(905)에 클럭 주파수와 출력 전류간의 비례 계수를 변화시킴으로써, CD-R/RW와 DVD-R/RW 및 DVD-RAM과 같이 워블 주파수와 클럭 주파수의 비가 다른 디스크를 처리할 수가 있어, 실시예 1의 BPF 회로와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 결함 검출 회로에서 얻어진 결함 신호가 BPF 홀드 신호(617)로 스위치(907)를 제어하여, 결함 검출 시에는 스위치(907)를 고정 전류원에 접속된다. 이에 따라 디스크의 스크래치, 및 지문 등에 의해 워블 신호가 누락되어 클럭이 재생되지 않은 경우에 BPF의 통과 대역이 고정될 수가 있으므로, 필터를 안정적으로 동작시킬 수 있다.

AGC 회로 및 BPF 회로의 구성에 의해, 실시예 2에 있어서도 실시예 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

도 12는 본 발명의 제3 실시예의 회로 블록도를 도시한다. 도면에서, 도 1의 블록과 동일한 기능을 갖는 블록에 대해서는 도 1과 동일 부호로 나타내고, 그 설명은 생략한다. 도면의 참조 부호 101는 실시예 1 및 2에 있어서 AGC 회로의 동작을 홀드하거나 응답 시상수를 변화시키기 위한 제어 신호를 나타내며, 제어 신호와 결함 검출 회로(1102)로부터 출력된 스크래치, 지문 등의 결함 검출 신호(618)를 OR 회로(1104)에 입력하여 AGC 제어 신호(1105)를 생성한다. 이에 따라, DVD-R/RW의 LPP 영역 및 DVD-RAM의 PID 영역뿐만 아니라, 디스크의 스크래치 등의 결함에 대하여도 AGC 동작이 안정화될 수 있으며, 워블 신호의 신뢰성이 향상될 수 있다.

또한, 마이크로컴퓨터에 의해 워블 신호로부터 재생된 클럭 신호의 주파수를 모니터하여, 통상 재생시에 주파수에 큰 변동이 있는 경우에, BPF 홀드 신호(617)를 출력한다. 이에 따라, 스크래치, 지문 등에 의해 워블 신호가 재생되지 않고 클럭 신호가 재생되지 않은 경우에, BPF의 통과 대역이 고정될 수 있으므로, 필터가 안정적으로 동작될 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 푸시풀 신호 검출 회로를 광대역으로 하여, DVD-R/RW 재생시에 푸시풀 신호 출력을 LPP 검출 회로에 입력하여 LPP를 검출한다. 이에 따라, 워블 신호 재생 회로에 의해 LPP 신호를 검출할 수 있고 회로 규모가 저감될 수 있다.

또한, RF 신호를 정밀하게 제거하기 위한 AGC 회로 및 BPF 회로 후단의 AGC 회로의 동작이, 마이크로컴퓨터로부터의 제어 신호에 의해 홀드되거나 시상수가 전환될 수 있는 기능이 설치된다. 이에 따라, DVD-R/RW 재생시에 LPP 영역에서의 LPP 신호의 RF 신호로의 누설에 의한 AGC의 변동을 억제할 수 있다. 또한, DVD-RAM의 재생 시에 ID 영역에서의 워블 신호가 없으므로 AGC 출력의 포화 등의 오동작을 방지할 수가 있다.

또한, 워블 주파수를 추출하는 BPF의 통과 대역을 워블로부터 재생된 클럭 주파수에 대략 비례하는 구성으로 하여, 그 클럭 주파수와 BPF의 통과 대역의 비례 계수를 전환할 수 있는 구성이 적용된다. 이것에 의해 CD-R/RW와 DVD-R/RW 및 DVD-RAM과 같이, 워블 주파수와 클럭 주파수의 비가 다른 디스크에 대하여, 동일한 BPF를 이용하여 워블 주파수를 추출할 수가 있다.

또한, 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 도시한 회로 구성은 단지 예이며, AGC 회로 및 BPF 회로는 본 발명에서의 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, LPP 검출 회로의 구성, AGC 회로의 홀드 및 시상수 전환 방법, 및 BPF의 통과 대역 고정 방법의 조합도, 본 발명의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

발명의 효과

상술된 바와 같이, CD-R/RW, DVD-R/RW 및 DVD-RAM과 같은 기록 가능하고 재생 가능한 광 디스크에 대하여, 1개의 워블 신호 재생 회로가 워블 신호를 안정적으로 재생할 수가 있으며, 또한 본 회로에 의해 DVD-R/RW에서의 LPP 검출도 행할 수 있다. 이에 따라, 광 디스크 재생 장치에서의 회로 실장 면적이 크게 감소될 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 디스크상에 형성된 그루브를 워블링(wobbling)하여 기록된 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에 있어서,

푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와,

상기 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터와,

상기 연산 회로의 전단 또는 내부에 배치된 AGC(자동 이득 조정) 회로와,

상기 그루브와 그루브의 사이에서 정보가 기록되지 않은 랜드부에 피트가 형성된 랜드 프리-피트 영역을 검출하는 랜드 프리-피트 검출 수단

을 포함하고,

상기 랜드 프리-피트 검출 수단의 검출 신호에 의해, 상기 랜드 프리-피트 영역의 재생시에 상기 AGC 회로의 이득을 고정하거나 상기 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 2. 디스크상에 형성된 그루브를 워블링하여 기록되는 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에 있어서,

푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와,

상기 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터와,

상기 연산 회로의 전단 또는 내부에 배치된 AGC 회로와,

상기 그루브가 트랙상에서 랜드부로 분할되는 부분에 어드레스가 형성된 어드레스 정보 기록 영역을 검출하는 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단

을 포함하고,

상기 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단의 검출 신호에 의해, 상기 어드레스 정보 기록 영역 재생시에 상기 AGC 회로의 이득을 고정하거나 상기 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 3. 제2항에 있어서,

상기 푸시풀 신호로부터 상기 워블 신호를 추출하는 상기 대역 통과 필터의 출력에 제2 AGC 회로를 더 포함하며,

상기 어드레스 정보 기록 영역의 재생시에 상기 AGC 회로의 이득 및 상기 제2 AGC 회로의 이득을 고정하거나 상기 AGC 회로의 응답 시상수 및 상기 제2 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 4. 제1항에 있어서,

재생되는 디스크의 스크래치 또는 지문을 검출하는 수단을 더 포함하며,

상기 검출 수단의 검출 신호와 상기 랜드 프리-피트 검출 수단의 검출 신호의 OR 연산 출력에 의해 상기 AGC 회로의 이득을 고정하거나 상기 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 5. 제3항에 있어서,

재생되는 디스크의 스크래치 또는 지문을 검출하는 수단을 더 포함하며,

상기 검출 수단의 검출 신호와 상기 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단의 검출 신호의 OR 연산 출력에 의해 상기 AGC 회로의 이득 및 상기 제2 AGC 회로의 이득을 고정하거나, 상기 AGC 회로의 응답 시상수 및 상기 제2 AGC 회로의 응답 시상수를 전환하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 6. 제1항에 있어서,

상기 랜드 프리-피트 검출 수단은 랜드 프리-피트 영역 위치에 대응하는 검출 신호 또는 상기 검출 수단의 상기 검출 신호와 상기 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭으로부터 생성되는 신호에 의해 랜드 프리-피트 기록 영역을 검출하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 7. 제2항에 있어서,

상기 어드레스 정보 기록 영역 검출 수단은 어드레스 정보 기록 영역 위치에 대응하는 검출 신호 또는 상기 검출 신호와 워블 재생 신호로부터 생성되는 신호, 또는 상기 검출 수단의 상기 검출 신호와 상기 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭으로부터 생성되는 신호에 의해 어드레스 정보 기록 영역을 검출하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 8. 디스크상에 형성된 그루브를 워블링하여 기록되는 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에서,

푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와,

상기 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터

를 포함하며,

상기 대역 통과 필터는, 통과 주파수 대역은 상기 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭의 주파수에 대략 비례하며, 상기 통과 주파수 대역과 상기 클럭의 주파수간의 비례 계수가 변화될 수 있는 워블 신호 재생 회로.

청구항 9. 제8항에 있어서,

상기 디스크상의 스크래치 또는 지문을 검출하는 스크래치 검출 회로와,

상기 스크래치 검출시에 상기 대역 통과 필터의 상기 통과 주파수 대역을 고정하는 수단

을 더 포함하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 10. 제8항에 있어서,

상기 디스크의 회전 속도에 동기하여 얻어지는 클럭의 주파수를 측정하여, 통상 재생시에 상기 주파수가 크게 변동했을

때에 상기 대역 통과 필터의 상기 통과 주파수 대역을 고정하는 수단을 더 포함하는 워블 신호 재생 회로.

청구항 11. 디스크상에 형성된 그루브를 워블링하여 기록되는 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에 있어서,
푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와,
상기 연산 회로의 출력으로부터 워블 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터
를 포함하며,

상기 연산 회로는 상기 그루브와 그루브 사이에서 정보가 기록되지 않은 랜드부에 피트가 형성된 랜드 프리-피트 영역의
랜드 프리-피트 신호를 통과시키는 대역을 가지며,

상기 연산 회로의 상기 출력을 랜드 프리-피트 신호로 하는 랜드 프리-피트 검출 수단을 더 구비하는 워블 신호 재생 회
로.

청구항 12. 디스크상에 형성된 그루브를 워블링하여 기록되는 워블 신호를 재생하는 워블 신호 재생 회로에서,
푸시풀 신호를 산출하는 연산 회로와,

상기 연산 회로의 출력으로부터 워블 신호 주파수 성분을 추출하는 대역 통과 필터와,

상기 연산 회로의 출력으로부터 상기 대역 통과 필터의 출력을 감산하는 감산 회로

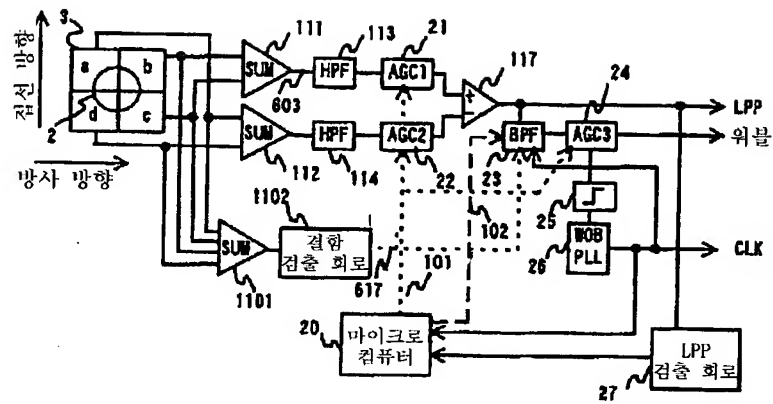
를 포함하며,

상기 연산 회로 및 상기 감산 회로는 상기 그루브와 그루브의 사이에서 정보가 기록되지 않은 랜드부에 피트가 형성된 랜
드 프리-피트 영역의 랜드 프리-피트 신호를 통과시키는 대역을 가지며,

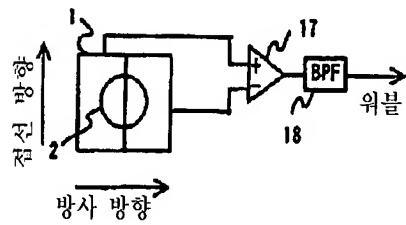
상기 감산 회로의 출력을 랜드 프리-피트 신호로 하는 랜드 프리-피트 검출 수단을 더 포함하는 워블 신호 재생 회로.

도면

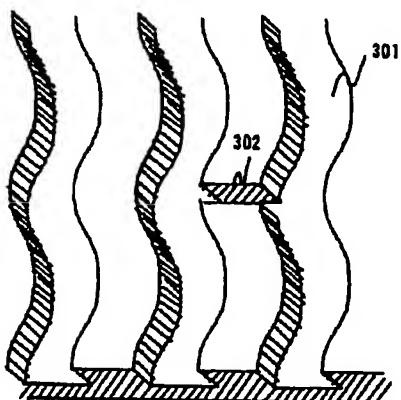
도면1



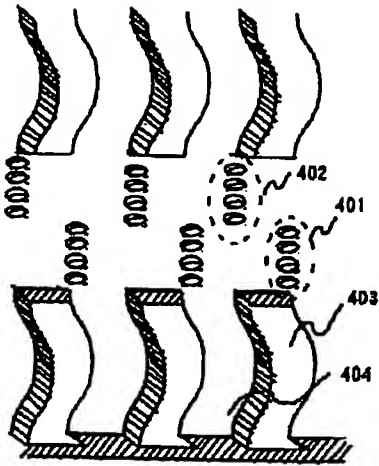
도면2



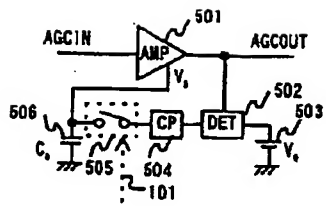
도면3



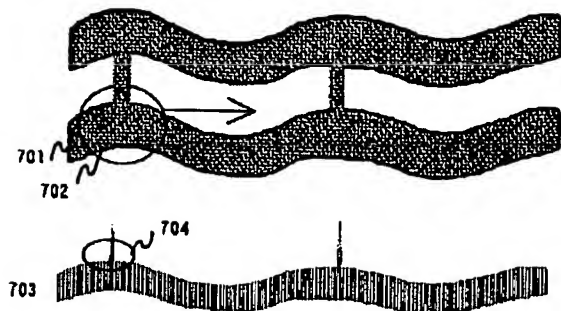
도면4



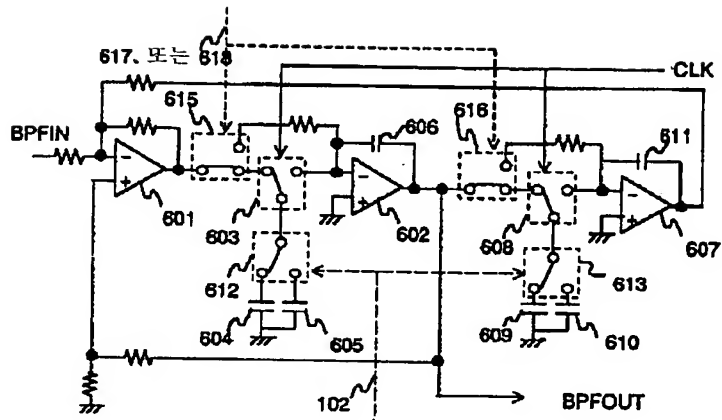
도면5



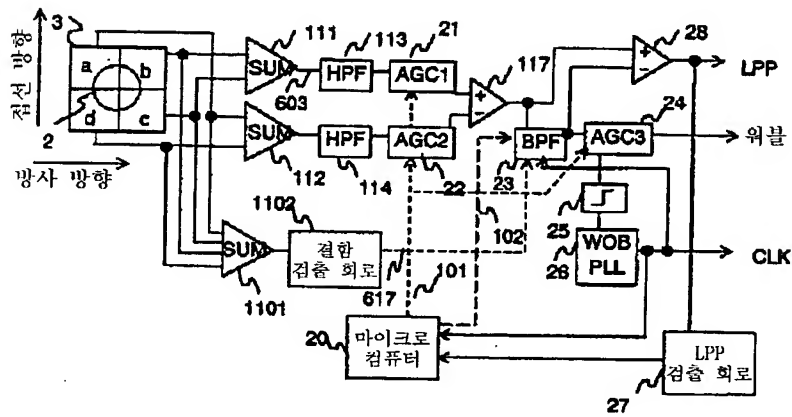
도면6



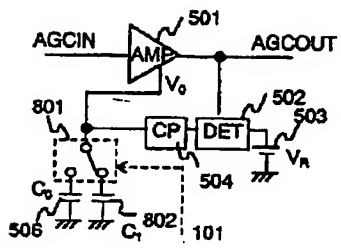
도면7



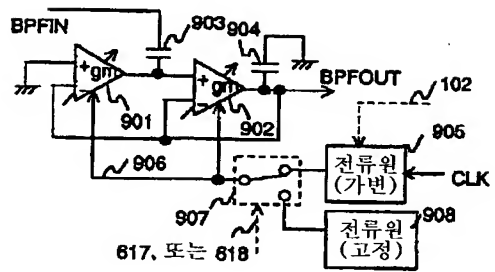
도면8



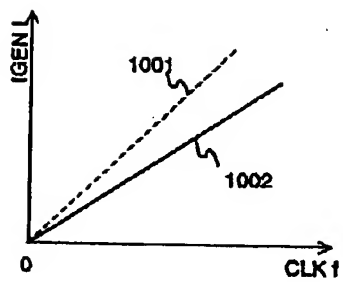
도면9



도면10



도면11



도면12

